



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

①⑫ **Gebrauchsmuster**
①⑩ **DE 297 22 630 U 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 06 B 1/08

②① Aktenzeichen:	297 22 630.4
②② Anmeldetag:	22. 12. 97
④⑦ Eintragungstag:	20. 5. 98
④③ Bekanntmachung im Patentblatt:	2. 7. 98

DE 297 22 630 U 1

⑦③ Inhaber:
Philips Patentverwaltung GmbH, 22335 Hamburg,
DE

⑤④ MR-Anordnung für die MR-Elastographie

DE 297 22 630 U 1

BESCHREIBUNG

MR-Anordnung für die MR-Elastographie

Die Erfindung betrifft eine MR-Anordnung (Magnetresonanz-Anordnung) mit einer Magnet-Anordnung zur Erzeugung eines homogenen Magnetfeldes und mit Mitteln
5 zur Erzeugung von Schwingungen in der Oberflächenschicht eines Untersuchungsobjekts.

Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der MR-Elastographie, bei dem unter MR-Bedingungen neue Diagnoseverfahren untersucht werden sollen. Dabei muß die
10 Hautoberfläche eines Patienten im MR-Untersuchungsbereich in Schwingungen versetzt werden. Nach Einkopplung von transversalen mechanischen Wellen in das Gewebe kann die Elastizität des Gewebes mittels MR-Elastographie gemessen werden.

15 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine MR-Anordnung mit Mitteln zur Erzeugung von Schwingungen zur Verwendung bei der MR-Elastographie anzugeben. Diese Aufgabe wird durch die im Schutzanspruch angegebene MR-Anordnung gelöst.

20 Da die Schwingungen außerhalb und in einem Abstand von der Magnetanordnung im Schwingungserzeuger erzeugt werden, kann dieser Schwingungserzeuger beliebig aufgebaut sein und auch metallische Elemente aufweisen. Die Schwingungen können beispielsweise mit Piezoelementen, einer Schwingspule oder einem Oszillator erzeugt werden, wobei die Schwingungen bei der MR-Elastographie im Bereich 0-10
25 kHz, vorzugsweise bis 1 kHz liegen. Diese Schwingungen werden mittels der Schwingungsübertragungsmittel an das eigentliche Schwingelement übertragen, das im Betrieb auf die anzuregende Oberflächenschicht des Untersuchungsobjekts gelegt ist.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße MR-Anordnung und

Fig. 2 eine Prinzip-Skizze der Mittel zur Schwingungserzeugung.

- 5 In Fig. 1 ist ein Patient 1 auf einem Untersuchungstisch 2 innerhalb einer
herkömmlichen Magnetanordnung 4 angeordnet. Mittels eines Hauptfeldmagneten 3
wird ein homogenes stationäres Magnetfeld erzeugt und mittels Gradientenspulen 5
werden magnetische Gradientenfelder erzeugt. Eine Hochfrequenzspulenanordnung 6
dient zum Erzeugen von magnetischen Hochfrequenzimpulsen und zum Empfangen
10 von Kernresonanzsignalen, die von einer Auswerteeinheit 7 ausgewertet werden. Die
Spulen 5,6 und die Auswerteeinheit 7 werden von einer Steuereinheit 8 gesteuert.

- Auf der Brustoberfläche des Patienten 1 befindet sich das Schwingelement 9, das die
Gewebeoberfläche in diesem Bereich anregen soll. Dieses ist mittels einer
15 Übertragungsleitung 11 mit dem Schwingungserzeuger 10 und mittels einer
Datenleitung 13 (z.B. mittels eines Lichtwellenleiters) mit einem Frequenzmeß- und
steuerelement 12 verbunden. Auch die Elemente 10 und 12 werden von der
Steuereinheit 8 gesteuert. Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, sind die Elemente 10 und
12 außerhalb der Magnetanordnung 4 und in einem Abstand von bis zu einigen
20 Metern davon angeordnet, so daß diese Elemente die empfindliche MR-Messung
nicht beeinflussen können.

- Die Mittel zur Schwingungserzeugung sind vergrößert und schematisch in Fig. 2
dargestellt. Das Schwingelement 9 enthält einen Rahmen 14, in dem ein
25 Schwingtisch 19 in einer Richtung hin- und herbeweglich mittels Rollen 20, die auch
durch z.B. Gleitlager ersetzt sein können, befestigt ist. Der Schwingtisch 19 ist
mittels zweier Federbälge 15a, 15b gegen den Rahmen abgestützt. Die mittels
Schwingern 17a, 17b erzeugten Schwingungen werden über Übersetzungskammern
16a, 16b und Druckschläuche 11a, 11b auf die Federbälge 15a, 15b übertragen, die
30 den Schwingtisch 19 im Rahmen 14 bewegen. Der Schwingtisch 19 bewirkt durch

mechanisches Hin- und Herschwingen eine Anregung der direkt darunterliegenden, den Schwingtisch 19 berührenden Hautoberfläche. Die Schwinger 17a, 17b sind gegen fest im Raum angebrachte Abstützmittel 18a, 18b abgestützt. Die Druckschläuche 11a, 11b sind beispielsweise mit einer Flüssigkeit gefüllt, die

5 Hublänge des Schwingtisches 19 wird durch die Größe und Ausgestaltung der Übersetzungskammern 16a, 16b bestimmt.

Alle Teile, die sich innerhalb oder in der Nähe der Magnetanordnung 4 befinden, also die Druckschläuche 11a, 11b und das Schwingelement 9, müssen "magnetfrei"

10 sein, d.h. sie dürfen das Magnetfeld nicht beeinflussen und nicht metallisch sein.

Die mit Flüssigkeit gefüllten Druckschläuche können auch durch einen in Schwingung versetzbaren Festkörper, z.B. einen Plexiglaskörper, ersetzt sein.

SCHUTZANSPRUCH

1. MR-Anordnung mit einer Magnetanordnung (4) zur Erzeugung eines homogenen Magnetfeldes und mit Mitteln zur Erzeugung von Schwingungen in der Oberflächenschicht eines Untersuchungsobjekts (1), wobei diese Mittel ein Schwingelement (9), einen Schwingungserzeuger (10) und
- 5 Schwingungsübertragungsmittel (11) zur Übertragung von Schwingungen vom Schwingungserzeuger (10) zum Schwingelement (9) aufweisen, wobei der Schwingungserzeuger (10) außerhalb und in einem Abstand von der Magnetanordnung (4) angeordnet ist und wobei das Schwingelement (9) und die Schwingungsübertragungsmittel (11) aus nichtmetallischem Material bestehen.

110499

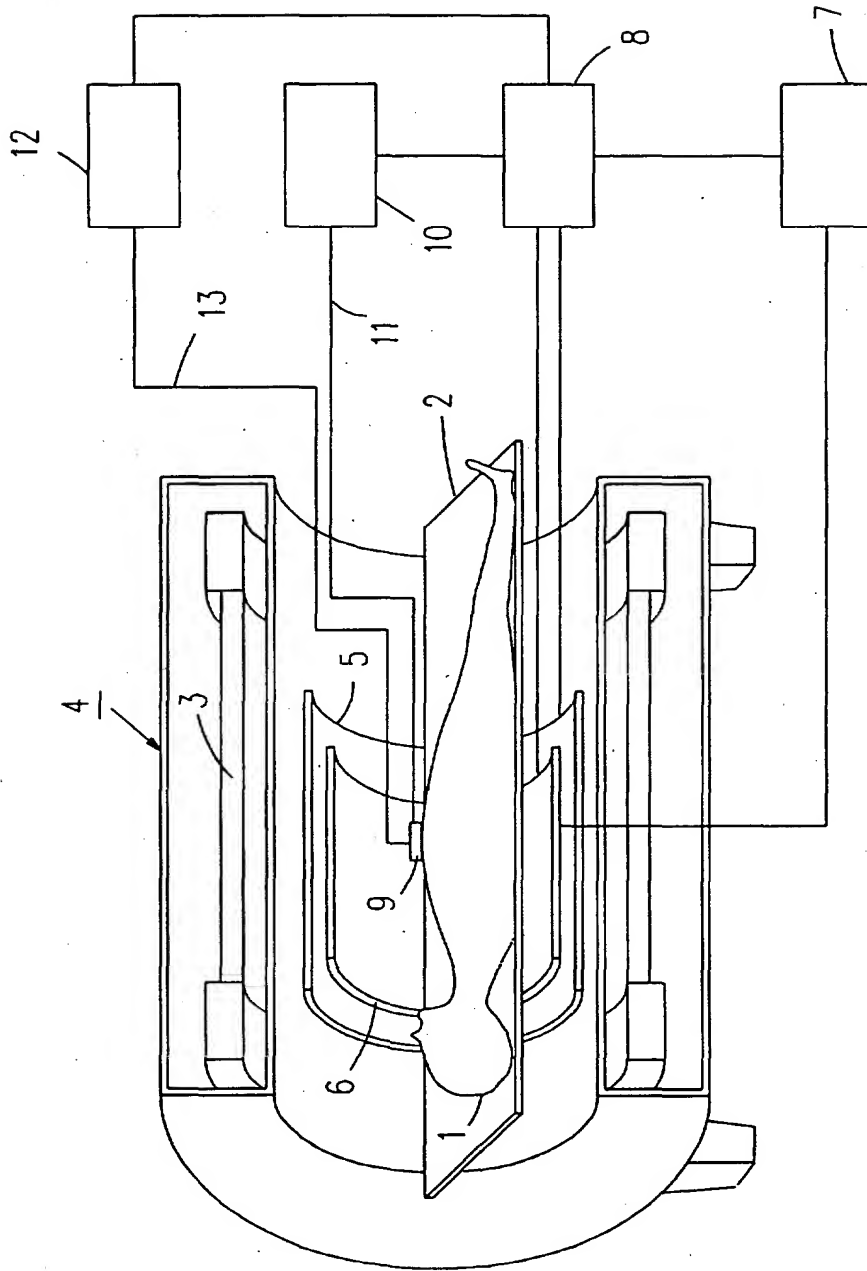
 $1/2$ 

Fig. 1

110498

2/2

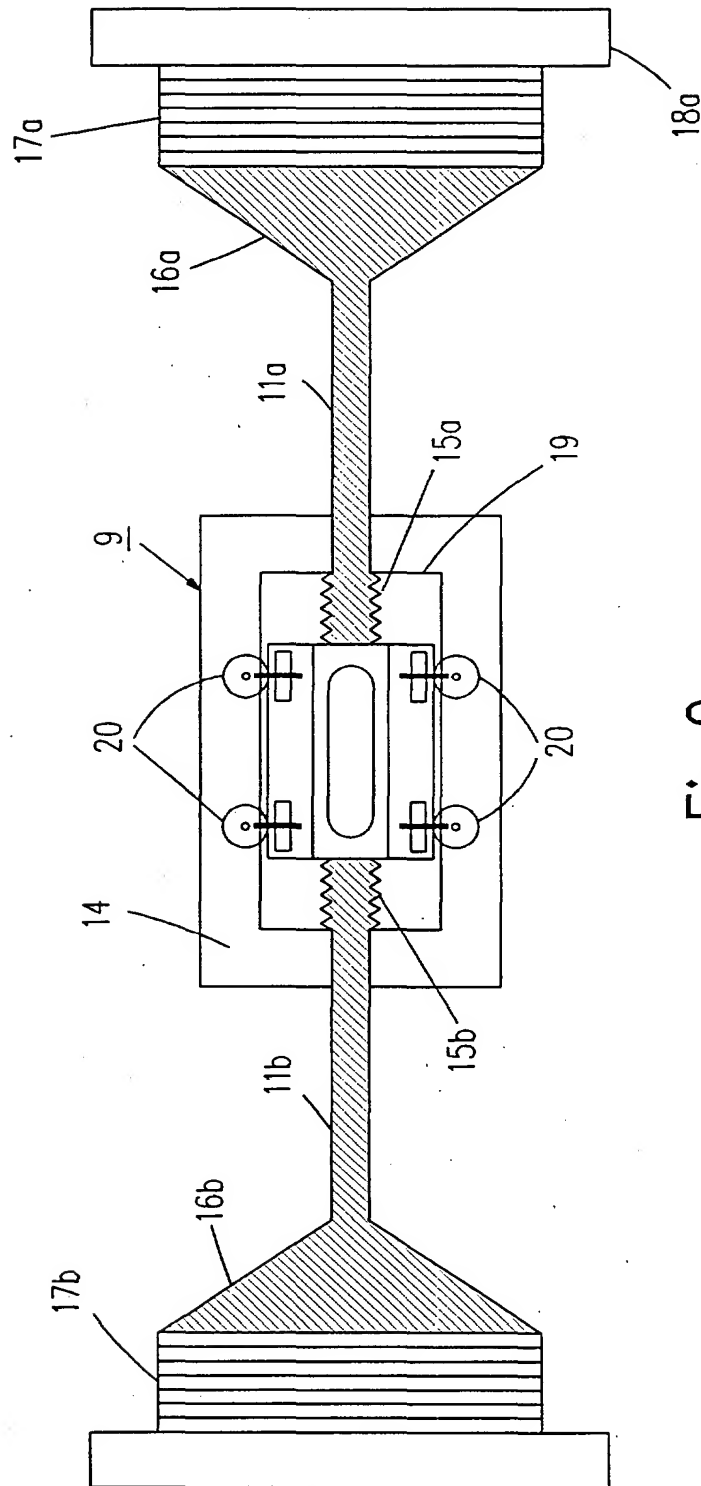


Fig.2